

IPIECA



International
Association
of Oil & Gas
Producers

Guía para estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos (SCAT)

Directrices de buenas prácticas para el personal
de manejo de impactos y respuesta a emergencias



IPIECA

La asociación de la industria global del petróleo y del gas para cuestiones medioambientales y sociales

Piso 14, City Tower, 40 Basinghall Street, Londres EC2V 5DE, Reino Unido

Teléfono: +44 (0)20 7633 2388 Fax: +44 (0)20 7633 2389

Correo electrónico: info@ipieca.org Sitio web: www.ipieca.org



Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas

Oficina registrada

Piso 14, City Tower, 40 Basinghall Street, Londres EC2V 5DE, Reino Unido

Teléfono: +44 (0)20 3763 9700 Fax: +44 (0)20 3763 9701

Correo electrónico: reception@iogp.org Sitio web: www.iogp.org

Oficina de Bruselas

Boulevard du Souverain 165, 4th Floor, B-1160 Bruselas, Bélgica

Teléfono: +32 (0)2 566 9150 Fax: +32 (0)2 566 9159

Correo electrónico: reception@iogp.org

Oficina de Houston

10777 Westheimer Road, Suite 1100, Houston, Texas 77042, Estados Unidos

Teléfono: +1 (713) 470 0315 Correo electrónico: reception@iogp.org

Informe de IOGP N.º 504

Fecha de publicación: Enero de 2014

© IPIECA-IOGP 2016 Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, de fotocopiado, grabación u otro modo, sin el consentimiento previo de IPIECA.

Descargo de responsabilidad

Si bien se han realizado todos los esfuerzos posibles para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, ni IPIECA, IOGP ni ninguno de sus miembros pasados, presentes o futuros garantizan su exactitud; y tampoco, independientemente de la posible negligencia de los mencionados, asumirán ninguna responsabilidad por cualquier uso previsto o imprevisto que se haga de esta publicación. Por consiguiente, dicho uso se hará bajo el riesgo propio del receptor, teniendo en cuenta que cualquier uso por parte del receptor constituye un acuerdo con los términos de este descargo de responsabilidad. La información contenida en esta publicación no pretende ser una asesoría profesional de los diversos contribuidores de contenidos y ni IPIECA, IOGP ni sus miembros aceptan ningún tipo de responsabilidad por las consecuencias del uso o mal uso de tal documentación. Este documento puede proporcionar orientación que sea complementaria a los requisitos de la legislación local. Sin embargo, nada de su contenido pretende sustituir, enmendar, anular o de algún otro modo alejarse de dichos requisitos. En el caso de que exista un conflicto o contradicción entre las estipulaciones de este documento y la legislación local, prevalecerán las leyes aplicables.

Guía para estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos (SCAT)

Directrices de buenas prácticas para el personal
de manejo de impactos y respuesta a emergencias

Prólogo

Esta publicación es parte de la serie Guía de Buenas Prácticas de IPIECA-IOGP, que resume los puntos de vista actuales sobre las buenas prácticas con relación a una variedad de temas sobre preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos. La serie pretende contribuir a alinear las prácticas y actividades de la industria, informar a los grupos de interés y servir como herramienta de comunicación para fomentar la conciencia y la educación.

La serie actualiza y sustituye la consolidada "Serie de informes sobre derrames de hidrocarburos" de IPIECA, que se publicó entre 1990 y 2008. Aborda temas que son ampliamente aplicables tanto a la exploración como a la producción, así como a las actividades de navegación y transporte.

Las revisiones se están llevando a cabo por el Proyecto conjunto del sector (JIP, por sus siglas en inglés) sobre respuesta ante derrames de hidrocarburos de IOGP-IPIECA. El JIP se estableció en 2011 para implementar oportunidades de aprendizaje con respecto a la preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos, después del incidente en abril de 2010 con el control del pozo petrolífero en el Golfo de México.

La serie original de informes de IPIECA será retirada progresivamente a medida que se vayan publicando los diversos títulos de esta nueva serie de Guía de Buenas Prácticas durante 2014–2015.

Nota sobre las buenas prácticas

"Buenas prácticas" en el contexto del JIP es una declaración de directrices, prácticas y procedimientos reconocidos internacionalmente que capacitarán al sector del petróleo y del gas para tener un nivel de desempeño aceptable en lo que concierne a la salud, la seguridad y el medio ambiente.

El concepto de buena práctica para un tema en particular cambiará con el tiempo a la luz de los avances tecnológicos, la experiencia práctica y la comprensión científica, así como los cambios en el entorno político y social.

Contenido

Prólogo	2	¿Cómo se implementa un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?	23
Cómo utilizar esta guía	4	Planificación y estrategias del estudio	23
¿Qué es un estudio de evaluación de costas?	5	<i>Alcance del proyecto</i>	23
¿Por qué es importante un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?	6	<i>Segmentación</i>	23
¿Cuáles son los objetivos de un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?	8	<i>Coordinación con el personal de operaciones</i>	23
Objetivos de la fase inicial o reactiva	8	<i>Coordinación con los grupos de interés</i>	23
Objetivos de la fase de planificación	9	<i>Requisitos para el estudio de campo</i>	24
Objetivos de la fase operativa	9	<i>Gestión de datos</i>	25
Objetivos de la fase de finalización	9	Consideraciones espacio temporales	26
¿De qué forma se integra un programa de evaluación de costas en un programa de respuesta para costas?	10	¿Qué tipo de datos se generan?	27
¿Quiénes participan en un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?	11	¿Cómo se finalizan los programas de tratamiento de costas?	30
Integración con la organización de manejo de la respuesta	11	Estudios e informes de evaluación de costas	30
Participación del equipo evaluador de costas impregnadas de hidrocarburos	11	Recomendaciones de tratamientos de costas (STR, por sus siglas en inglés)	30
¿Cuáles son los requisitos de información clave para los encargados de la toma de decisiones?	14	Cierre y finalización	30
Distribución del hidrocarburo encallado	16	Apéndice 1: Ejemplo de un formulario de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos	32
Opciones de tratamientos y restricciones	20	Apéndice 2: Lista de verificación del programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos	34
<i>Criterios de valoración final del tratamiento</i>	20	Acrónimos	36
<i>Recomendaciones de tratamientos de costas (STR, por sus siglas en inglés)</i>	20	Agradecimientos	36
<i>Restricciones del tratamiento; buenas prácticas de manejo</i>	21	Referencias y lecturas adicionales	37

Cómo utilizar esta guía

Los estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos, también conocidos como estudios de técnicas de evaluación de limpieza de costas (SCAT, por sus siglas en inglés), son un componente crítico de una operación de respuesta. La información reunida por los equipos del estudio es utilizada por los gestores de la respuesta para determinar los objetivos, las prioridades, las restricciones y los criterios de valoración final, todos los cuales son fundamentales como apoyo de la planificación, la toma de decisiones y la implementación de un programa eficaz de respuesta para costas.

Esta guía explica por qué el programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos es un elemento importante de una respuesta, y delinea los beneficios de los estudios sistemáticos. Además, la guía explica la forma en que un programa eficaz de evaluación de costas sirve de apoyo para el proceso de planificación, toma de decisiones e implementación de una respuesta para costas, y la forma en que los componentes principales de los estudios de costas se integran en las fases de generación de datos, toma de decisiones e implementación/conclusión de un programa de respuesta para costas.

También se esbozan los elementos clave de un proceso de estudio respecto de los tipos de información que se recopila y el fin para el cual es utilizada por los encargados de la toma de decisiones. Se describe la forma en que se recopilan los datos y se ofrece una lista de verificación como guía para las actividades de campo y de gestión específicas de un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el objetivo de este informe es servir como una guía, más que como un manual. La guía explica el importante concepto de los segmentos y la segmentación de las costas como un método para realizar estudios sistemáticos y para gestionar los datos y la información generados. Los ejemplos de los tipos de recomendaciones, mapas y tablas que se generan como parte del proceso de gestión de datos ilustran la forma en que se utilizan los datos de campo en un programa de respuesta para costas.

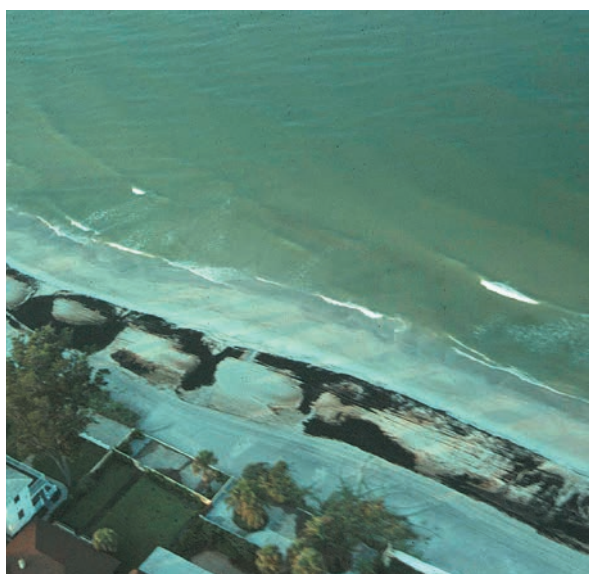
¿Qué es un estudio de evaluación de costas?

A pesar de las mejores intenciones de una respuesta en agua a un derrame de hidrocarburos en el mar o en un río, existe la probabilidad de que al menos una parte del hidrocarburo derramado alcance finalmente la costa. Cuando se produce un impacto en la costa, o cuando es probable que este ocurra, la evaluación de la costa se convierte en un componente crucial del programa de respuesta, ya que proporciona información fundamental para establecer objetivos, prioridades, restricciones y criterios de valoración final que den como resultado una respuesta eficaz para la costa.

Los estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos se llevan a cabo para:

- definir y documentar la magnitud y las características de la impregnación de hidrocarburos de la costa;
- identificar y documentar el tipo de costa y las características costeras de la zona afectada;
- desarrollar recomendaciones para los criterios de valoración final del tratamiento y técnicas de tratamiento que ofrecen un beneficio medioambiental neto (ver Recuadro 5 en la página 21) basados en evidencia científica;
- ofrecer apoyo a lo largo del programa de tratamiento, de forma tal que el personal de operaciones de limpieza de la costa comprenda las expectativas y las preocupaciones de los gestores de la respuesta;
- proporcionar un proceso para la conclusión una vez que el tratamiento haya finalizado, e
- involucrar a los representantes adecuados para garantizar el consenso a lo largo de todo el programa de respuesta para costas.

Los estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos pueden tener diferentes objetivos, a medida que las fases de una respuesta se desarrollan. Durante la fase inicial o reactiva, la información del estudio define la escala general de la zona afectada y las características de la costa impregnada de hidrocarburos, lo que permite a los equipos de limpieza centrarse en los sitios de mayor prioridad. La fase de planificación se caracteriza por estudios sistemáticos que ofrecen información detallada y recomendaciones justificables acerca de cómo tratar las zonas donde se requiere la limpieza, y por apoyar a los equipos de limpieza para que logren comprender los objetivos y las estrategias del programa de respuesta para costas. Generalmente, entre los equipos de estudio se incluyen representantes de organismos o propietarios/gerentes del terreno de la zona afectada de forma que tomen parte en el proceso de evaluación. Los mismos equipos del estudio inspeccionan los lugares donde se ha finalizado el tratamiento para asegurarse de que se hayan cumplido los objetivos específicos del sitio, y que los equipos de limpieza se pueden implementar en otras zonas.



Extremo izquierdo: la impregnación de hidrocarburos en las costas es generalmente discontinua. Izquierda: equipos de evaluación de costas en acción.

¿Por qué es importante un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?

Un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos bien gestionado genera datos sistemáticos a la vez que compromete totalmente a los grupos de interés en el proceso de gestión de la respuesta. Un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos ofrece:

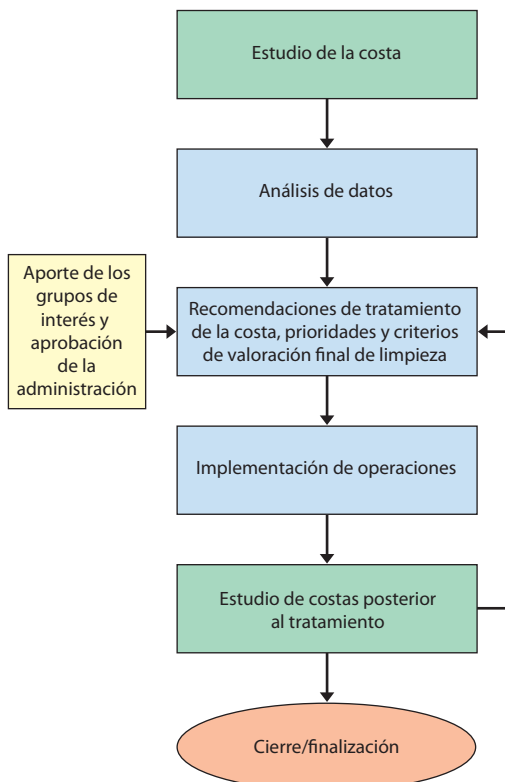
- documentación exhaustiva de las condiciones de la impregnación de hidrocarburos y de la costa;
- datos científicos objetivos y justificables, y recomendaciones;
- mediciones, terminología y descripciones estándar;
- estrategias recomendadas de tratamiento;
- criterios de valoración final recomendados para el cierre de segmentos;
- detalles de las restricciones operativas, problemas de seguridad;
- datos acerca de restricciones desde el punto de vista ecológico, cultural y socioeconómico;
- el uso de buenas prácticas de manejo;
- un proceso de toma de decisiones administrativo que incluya aportes de los grupos de interés y normativos;
- supervisión del progreso del tratamiento;
- equipos de inspección capacitados y organizados para la conclusión de los estudios, y
- datos que pueden resultar de utilidad para varios otros fines, incluida la evaluación de daños o los estudios de recuperación.

Sin este conjunto de información, la planificación eficaz de la respuesta y la priorización para un programa de respuesta para costas no sería posible, y los equipos de operaciones tendrían que tomar decisiones espontáneas en el sitio acerca del tratamiento. En lugar de ello, un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos utiliza personal experto para estudiar las costas antes de las operaciones; evalúa la necesidad de tratamiento y produce recomendaciones y objetivos que, junto con las aportaciones de los grupos de interés, permiten una planificación eficaz y eficiente. Además, un programa de evaluación de costas

impregnadas de hidrocarburos ofrece una estrategia para la finalización (ver Figura 1) con el objetivo de garantizar un proceso eficiente y una conclusión adecuada y sensible a las operaciones de respuesta ante derrames, y a la vez evitar la subutilización o la sobretutilización de los recursos y los posibles impactos medioambientales negativos debidos a los tratamientos excesivos. Los estudios de evaluación de costas, por lo tanto, ofrecen valiosa información y ayuda a los encargados de la toma de decisiones, los planificadores y el personal de operaciones para permitir *el tratamiento o la limpieza eficaces de las costas impregnadas de hidrocarburos* al agilizar la recuperación *sin causar daños adicionales al medio ambiente*.

El personal de respuesta ante el derrame de hidrocarburos ha estado realizando estudios de costas de una forma u otra durante más de cuarenta años. Antes de 1989, las evaluaciones de costas implicaban, históricamente, estudios relativamente informales, los cuales a menudo cubrían únicamente las zonas de mayores concentraciones de hidrocarburos, y pocas veces incluían un registro sistemático o coherente o un proceso de cartografía. El programa de estudio de técnicas de evaluación de limpieza de costas (SCAT, por sus siglas en inglés) creado en 1989

Figura 1 Estrategia para la finalización del tratamiento de costas



Un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos ofrece una estrategia para la finalización, sin la cual una respuesta a un derrame no tendría la capacidad de garantizar un proceso eficiente y una conclusión adecuada y sensible.

durante la respuesta al derrame de hidrocarburos del *Exxon Valdez* se diseñó para enfrentar el desafío de documentar la impregnación de la costa con hidrocarburos, y evaluar las prioridades de tratamiento y las preocupaciones en una zona remota (Owens y Reimer, 2013). El concepto de SCAT implicaba un estudio sistemático de todas las costas de la zona afectada, gestionando los datos usando una base de datos de un sistema de información geográfico (SIG). Este programa apoyaba las decisiones de planificación y limpieza que fueron la base para la operación de respuesta de litoral de 1989, tanto en el nivel estratégico como táctico. Los procedimientos de campo, el proceso de desarrollo de recomendaciones para el tratamiento de la costa y las herramientas de manejo de datos han evolucionado desde ese primer estudio sistemático, y el concepto básico ha soportado la prueba del tiempo en operaciones mayores y menores de respuestas en todo el mundo.

Abajo: estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos se llevan a cabo en medio ambientes de humedales



ITOPF

¿Cuáles son los objetivos de un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?

Los principales objetivos de un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos son los siguientes:

- definir la ubicación, la magnitud y las características de la impregnación de hidrocarburos;
- desarrollar recomendaciones de tratamientos de costas;
- apoyar las operaciones durante el programa de tratamiento, y
- ofrecer la conclusión una vez que los objetivos de tratamiento de la costa se hayan cumplido.

Esto se logra mediante:

- procesos estandarizados;
- buenas prácticas administrativas;
- recopilación de datos que son:
 - científicos;
 - sistemáticos;
 - exactos;
 - coherentes;
 - completos y
 - justificables;
- suministro de datos, información y soporte a los encargados de la toma de decisiones y el personal de la operación, y
- participación de los grupos de interés.

Además de estos objetivos claves del programa, puede haber otros objetivos del estudio durante las diferentes fases de un programa de respuesta para costas, de la forma que se describen a continuación.

Objetivos de la fase inicial o reactiva

- Generar información inmediata acerca de la magnitud del problema, mediante reconocimiento aéreo y evaluación rápida en tierra o embarcación.
- En algunos casos, se pueden realizar los estudios antes de que el hidrocarburo llegue al litoral para establecer las condiciones de referencia.
- Definir la(s) zona(s) de la costa afectada y el grado y las características de la impregnación de hidrocarburos.
- Establecer las prioridades de limpieza inmediatas e implementar las operaciones en el lugar adecuado rápidamente. La priorización se asocia generalmente con la distribución de las mayores concentraciones de hidrocarburos y la posibilidad de removilización del hidrocarburo, y con la sensibilidad de la costa afectada.
- El tratamiento puede, en primer lugar, abordar la remoción del hidrocarburo a granel para minimizar impactos adicionales y mejorar la degradación natural.

Abajo, izquierda; la vigilancia aérea permite una evaluación inicial de la magnitud de la zona afectada. Abajo, derecha: la cobertura en video con comentarios descriptivos proporciona un método rápido de documentar las condiciones de la impregnación de la costa.



Objetivos de la fase de planificación

- Documentar detalladamente las condiciones de la impregnación de hidrocarburos por medio de estudios detallados del terreno para el desarrollo de un plan de respuesta para costas (ver Recuadro 8 en la página 25), considerando la posibilidad de que las condiciones de la impregnación de hidrocarburos cambien con el tiempo.
- Recomendar objetivos generales del tratamiento.
- Evaluar y recomendar técnicas y estrategias de tratamiento, y recomendar criterios de valoración final de limpieza y métodos de prueba.
- Definir las restricciones del tratamiento.

Objetivos de la fase operativa

- Ofrecer un conjunto de instrucciones específicas (“órdenes de trabajo”) a los equipos operativos para el tratamiento de segmentos de costas individuales.
- Incluir restricciones medioambientales y de otro tipo y buenas prácticas de manejo para evitar cualquier impacto o daño adicional que de otra firma podría ocasionarse por el tratamiento.
- Supervisar y documentar la eficacia del tratamiento y la recuperación natural.
- Dar seguimiento al estado y el progreso de las operaciones de tratamiento.

Objetivos de la fase de finalización

- Comparar los criterios de valoración final del tratamiento con las condiciones de la impregnación de hidrocarburos durante las inspecciones de forma que todas las partes puedan acordar que se ha realizado el tratamiento suficiente en una base de segmentos individuales.
- Documentar el logro de los criterios de valoración final dentro de los segmentos designados para tratamiento, y capacitar el cierre o conclusión (ver Recuadro 2 en la página 15 para una explicación de segmentos y segmentación).
- Identificar las posibles ubicaciones para el monitoreo a largo plazo donde los criterios de valoración final no requieren remoción de todo el hidrocarburo, para garantizar que el envejecimiento natural o la autolimpieza se realice de la forma prevista.

Abajo: Los estudios de costas definen la ubicación y las características del hidrocarburo: (Izquierda) manglar impregnado de hidrocarburos; (derecha) pantano impregnado de hidrocarburos.



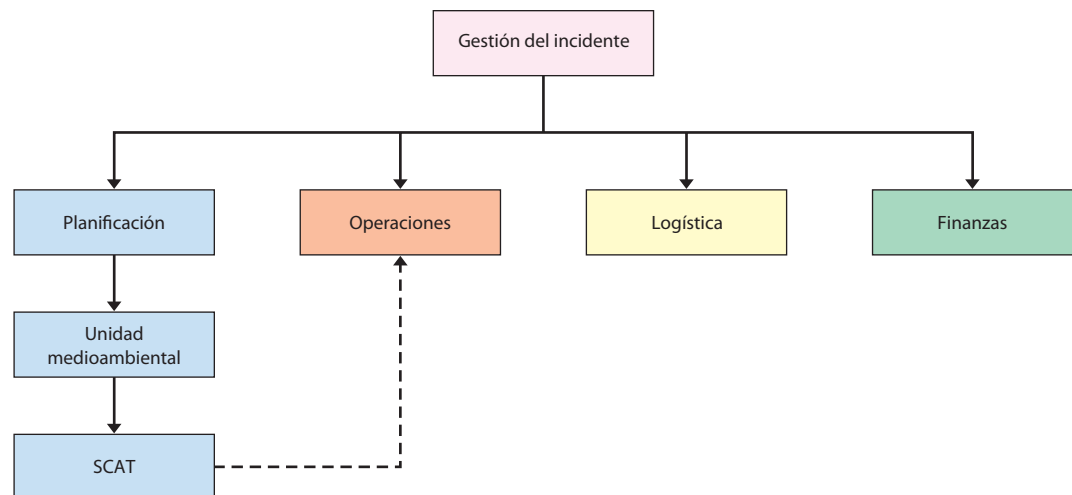
¿De qué forma se integra un programa de evaluación de costas en un programa de respuesta para costas?

Un programa de evaluación de costas se integra en una organización de manejo de respuesta tanto verticalmente, bajo las funciones de planificación y medioambientales, como horizontalmente, con fuertes vínculos y comunicaciones recíprocas con las operaciones costeras (IPIECA-IOGP, 2016). Ver Figura 2, abajo.

Un programa de evaluación de costas bien planificado documenta de manera sistemática las características detalladas de la costa, la impregnación de hidrocarburos y los datos de logística para todas las zonas afectadas en una base de segmentos individuales. Los principales objetivos de un programa de evaluación de costas son los siguientes:

- ofrecer datos acerca de la impregnación de hidrocarburos y recomendaciones de tratamientos a los encargados de la toma de decisiones y el personal de operaciones de forma eficiente y oportuna para apoyar las diferentes fases de una respuesta;
- permitir un proceso de toma de decisiones y de aprobación del plan de respuesta rápidos, y dirigir las operaciones de limpieza de la costa durante todas las fases de una respuesta;
- compilar la documentación sistemática, coherente y justificable durante todas las fases de una respuesta;
- trabajar estrechamente con el personal de operaciones en la costa para agilizar y ofrecer apoyo en campo para la aplicación del tratamiento recomendado y los criterios de valoración final;
- ofrecer datos precisos e informativos a los grupos de interés, y
- trabajar con el equipo de manejo del derrame para ofrecer información no técnica al público en general.

Figura 2 La posición del programa de SCAT en la estructura de una organización típica de respuesta



¿Quiénes participan en un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?

Un programa de evaluación de costas bien diseñado involucra la participación de topógrafos de campo para la evaluación de costas, encargados de la toma de decisiones, planificadores y personal de operaciones claves, garantizando un flujo exhaustivo de información y datos entre todas las partes asociadas con la respuesta. El programa también garantiza que los grupos de interés relevantes permanezcan comprometidos, y los mantiene en participación del proceso de toma de decisiones e informados del mismo.

La gestión de datos es un componente clave del programa de evaluación de costas para garantizar la integridad, el almacenamiento y el respaldo de los datos, y para ofrecer un medio de procesamiento y análisis de los datos sin procesar acerca de la impregnación de hidrocarburos, y presentarlos en un formato que sea de fácil comunicación a los encargados de la toma de decisiones y los grupos de interés.

Los equipos de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos llevan a cabo los estudios antes que los equipos de operaciones y a menudo reconocen los peligros y las restricciones antes que nadie más; los equipos de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos deben, por lo tanto, tener una fuerte cultura de seguridad y deben compartir los aprendizajes con el resto del personal de respuesta.

Integración con la organización de manejo de la respuesta

El programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos se debe integrar dentro de la función responsable de la toma de decisiones y recomendaciones medioambientales. Por ejemplo, dentro de un sistema de gestión de incidentes (SGI), el SCAT se ubica dentro de la unidad medioambiental, bajo la sección de planificación. Esto asegura que el acuerdo en los criterios de valoración final de la operación recaiga en un solo equipo, y que los datos de campo se regresen a los encargados de la toma de decisiones y los planificadores de la respuesta de forma que se puede planificar la respuesta de la forma correspondiente. La sección de planificación es también responsable de que otras secciones relevantes se mantengan informadas por medio de la unidad de la situación.

Una función clave del equipo evaluador de costas impregnadas de hidrocarburos es apoyar las operaciones de respuesta y comunicarse directamente con el personal de operaciones; esto garantiza que ambos equipos comprendan las funciones y los requisitos del otro y permita que cada equipo ofrezca aportaciones a las decisiones del otro. Por ejemplo, el equipo de estudio de campo puede discutir con los supervisores en campo cómo pueden determinar si los criterios de valoración final se han alcanzado, y el personal de operaciones puede ofrecer entendimiento de los beneficios prácticos y los límites de los métodos de tratamiento disponibles.

Participación del equipo evaluador de costas impregnadas de hidrocarburos

Un equipo evaluador de costas totalmente funcionando requiere la participación conjunta de los representantes de la parte responsable y los organismos responsables de la zona afectada. Esto ayuda a mantener la generación de informes coherente entre los diferentes reguladores y grupos de interés, así como evitar diferentes interpretaciones acerca de la ubicación y la magnitud de la impregnación de hidrocarburos. Los organismos o los gestores de la tierra pueden ser de nivel local, regional o nacional, o una combinación de los tres. El plan de contingencia relevante nacional o local para derrames de hidrocarburos puede especificar la pertenencia a un equipo de evaluación de costas. Sin embargo, se debe tener cuidado de asegurarse de que la pertenencia a un equipo de campo de evaluación de costas permanezca a un nivel que resulte de fácil manejo; no es práctico ni eficiente tener un equipo de campo grande, y puede, por lo tanto, ser necesario restringir la participación de campo a los representantes clave seleccionados. Un equipo de más de cinco personas puede volverse ineficiente y difícil de manejar desde el punto de vista logístico y desde una perspectiva de seguridad. Como se menciona en la página 11, los equipos de estudio de campo deben tener capacitación adecuada en

seguridad y una fuerte cultura de seguridad debido a que generalmente trabajan en sitios remotos, y a menudo alejados de las unidades operativas e infraestructuras mayores. Deben tener la competencia y la autoridad para regresar cuando las condiciones o el transporte puedan considerarse inseguros y deben presentar informes de seguridad y observaciones al funcionario de seguridad de la organización de respuesta.

La función de un líder de equipo de estudios de evaluación de costas requiere destrezas de liderazgo básicas. Los líderes deben ser jugadores de equipo y escuchar los puntos de vista de cada miembro del equipo, con el objetivo de buscar un consenso en todo el equipo acerca de las condiciones de la impregnación de hidrocarburos y las recomendaciones para el tratamiento.

Los miembros del equipo de campo que son recientes en la evaluación de costas requerirán capacitación adecuada teórica y práctica, y todos los miembros del equipo requieren organización regular y específica para derrames y garantizar la coherencia entre las personas del equipo y entre los diferentes equipos. La coherencia de los datos se mejora al minimizar la rotación de los topógrafos de campo y al asegurarse de que el mismo grupo de personal capacitado y organizado se use desde los estudios de reconocimiento iniciales hasta la finalización. La capacitación debe incluir los asuntos de seguridad relevantes y los riesgos potenciales, así como los métodos de evaluación de costas y los procesos específicos para costas para la zona geográfica a ser estudiada.

La composición de un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos puede incluir los siguientes componentes:

- **Manejo/coordinación del programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos:** responsable de diseñar y dirigir el programa, determinar los objetivos del programa y el enlace dentro de la unidad medioambiental y con otros gerentes y encargados de la toma de decisiones dentro de la organización de la respuesta.
- **Equipos de estudio de campo:** responsables de realizar la vigilancia aérea y los estudios en tierra/embarcación, al recopilar los datos de la impregnación de hidrocarburos (y de otro tipo) en el campo, generando informes y recomendaciones de tratamiento, e inspeccionando los segmentos donde se requiera el tratamiento para garantizar que se alcancen los criterios de valoración final. En función de las necesidades específicas del sitio, otros datos que se deben recopilar pueden incluir los recursos culturales, los recursos de la fauna silvestre sensible, los recursos medioambientales u operativos, las restricciones a la seguridad o de tipo logístico.
- **Gestión de datos:** responsable de recopilar y cotejar los datos, presentar mapas de datos y tablas e informes de resúmenes, y de coordinarse con el equipo de manejo de datos de la respuesta para mantener la documentación de la evaluación de la costa acerca de las características del hidrocarburo y el tratamiento o la atenuación natural.
 - **Soporte de SIG:** responsable de crear mapas de campo para los equipos del estudio y mapas para los informes del estudio.
 - **Soporte logístico:** responsable de gestionar la logística y las comunicaciones para los equipos de campo, una función importante cuando se cubre una zona grande y/o remota, y ofrecer capacitación en seguridad y soporte (ver Recuadro 1 acerca de *Planes de seguridad*, al dorso).
 - **Enlace de las operaciones de SCAT:** responsable de las comunicaciones directas entre el programa de evaluación de costas y el personal de operación, una función importante cuando el equipo del estudio de campo no pueden ofrecer esa función ellos mismos, por ejemplo, durante una respuesta donde el equipo de estudio se encuentran dispersos en una zona extensa, alejados de las zonas de operación.

Abajo: un equipo de estudios de costas impregnadas de hidrocarburos incluidos representantes de corporaciones locales.



Recuadro 1 Planes de seguridad

Al igual que con cualquier parte de una respuesta a derrames, la seguridad es la prioridad número uno. Hay muchos riesgos inherentes para el personal de los equipos de estudio en campo, y se deben generar planes de seguridad en una etapa temprana para garantizar que los equipos puedan reconocer, evitar y mitigar estos riesgos.

Los peligros pueden incluir, entre otros, los siguientes:

- climáticos:
 - frío/hielo;
 - calor/sol;
 - lluvia/tormentas;
 - fuertes vientos;
 - niebla;
- condición del mar;
- operaciones de aviación;
- operaciones en botes;
- trabajo en/alrededor de agua;
- condiciones de conducción/caminos;
- trabajo con maquinaria pesada (por ejemplo, barrenas, excavadoras);
- resbalones, tropezones y caídas;
- superficies irregulares o reblandecidas;
- incendios forestales;
- oscuridad;
- fatiga;
- deshidratación;
- distensiones musculares;
- desechos (por ejemplo, objetos punzocortantes, vidrio, productos químicos), y
- miembros del público/seguridad.

El líder del equipo de campo debe realizar informes diarios antes de iniciar un estudio para asegurarse de que todos los miembros estén conscientes de los peligros de seguridad potenciales y tengan el conocimiento necesario y las herramientas para minimizar y mitigar los riesgos. Debido a que el equipo de estudio y evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos es a menudo el primero en llegar a la escena, el equipo también necesitará observar e identificar los nuevos riesgos diariamente y a medida que las condiciones cambian. El informe de seguridad es también un medio para asegurarse de que todos los miembros comprendan la misión del día y los objetivos.

¿Cuáles son los requisitos de información clave para los encargados de la toma de decisiones?

Después de ocurrido un derrame, una respuesta eficaz y eficiente depende en gran parte de la toma de decisiones rápida e informada. Un programa de evaluación de costas bien planificado ofrece información crítica para permitir a los encargados de la toma de decisiones planificar y ejecutar una operación exitosa de limpieza de costas. Para determinar los objetivos y prioridades en las etapas tempranas de una respuesta, los gerentes del derrame requieren una visión general completa, no técnica de la situación o más pronto posible. A lo largo de todas las etapas de planificación y operación, los gerentes recurren al equipo de estudio de la costa para recomendaciones justificables en cuanto a los objetivos, prioridades y criterios de valoración final de limpieza, incluidas las técnicas adecuadas de limpieza y las restricciones operativas. Además, dependen de los informes acerca de los cambios temporales en la impregnación de hidrocarburos de la costa y en el progreso del tratamiento. Es importante establecer métricas acordadas en términos de distancias estudiadas, impactos del hidrocarburo (por ejemplo, porcentajes de categorías de impregnación de hidrocarburos, ver Figura 3) y tratamientos para comunicar información coherente a los gerentes y al público. Finalmente, durante la fase de finalización, los gerentes dependen de las opiniones y recomendaciones de los equipos de campo experimentados para acordar y documentar los segmentos para los cuales se han alcanzado los criterios de valoración final de forma que la respuesta se pueda desmovilizar de la manera adecuada en una base de segmento por segmento.

En la Figura 3, las categorías del Deepwater Horizon siguen la definición de ancho banda de "Rango de marea menor" y "Matriz de superficie cubierta con hidrocarburos" que se muestra en el Recuadro 4 (páginas 18 a 19); todos los demás ejemplos siguen la definición de "Rango de marea alta" para el ancho de banda de la impregnación de hidrocarburos.

Figura 3 Porcentaje del total de litoral impregnado de hidrocarburos por categoría para derrames de hidrocarburos seleccionados

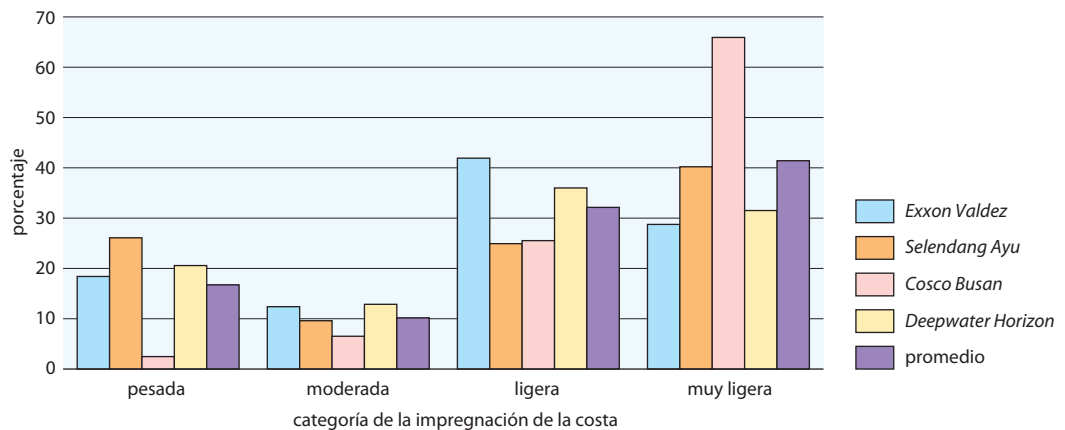
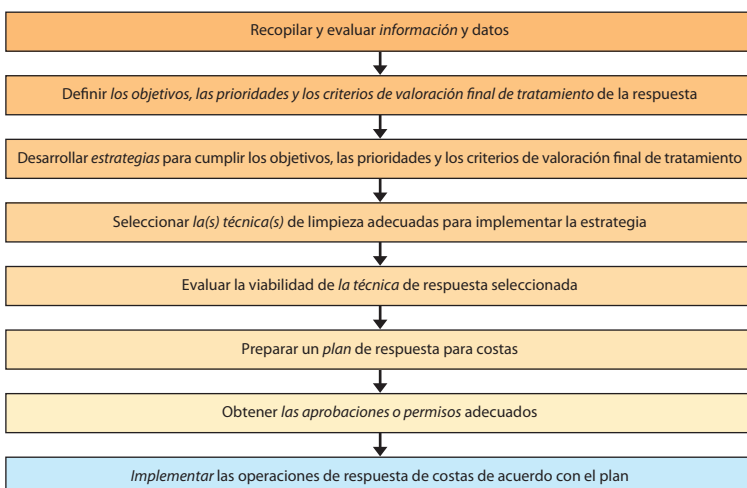


Figura 4 Flujo de información y el proceso de decisión



Un programa de evaluación de costas eficiente produce datos sistemáticos y completos, garantizando que todas las costas de la zona afectada sean evaluadas. Los equipos de evaluación de costas bien organizados proporcionan datos consistentes, tanto entre los diferentes estudios como entre los diferentes observadores o equipos individuales. La calidad se mejora al mantener un equipo consistente de investigadores de campo de evaluación de costas impregnadas a lo largo de toda la respuesta. Los formularios de informe deben generar datos cuantitativos, eliminando así la necesidad de descripciones u opiniones cualitativas.

Recuadro 2 Segmentos y segmentación

Justo al inicio (o idealmente antes) de una respuesta, las costas o riberas de ríos se dividen en unidades de trabajo llamadas segmentos. Estos segmentos están delineados para ofrecer zonas manejables de costas para evaluación, limpieza y la subsecuente inspección por los equipos de estudio de evaluación de costas. Cada segmento debe tener una característica de litoral relativamente similar en términos de las características físicas y tipo de sedimentación.

- características geológicas prominentes, incluidas las entradas de agua o las bocas de arroyos/ríos;
- cambios en de la costa o tipo de sustrato;
- cambios en las condiciones de la impregnación de hidrocarburos;
- consideraciones operativas como las características de la trasplaya, el acceso o los factores de almacenamiento temporal, y
- zonas o terrenos de propiedad/administración jurisdiccional.

A cada segmento se le da un número de identificación único, el cual se puede entonces utilizar para referencia cruzada de todos los documentos y mapas relacionados con estudios y operaciones en costas. La segmentación divide la costa en porciones manejables y prácticas para los equipos de estudio y operaciones, y simplifica la identificación y ubicación de las diferentes secciones de la costa (ver mapa a continuación). Los segmentos donde se planifica el tratamiento pueden corresponder a las zonas o divisiones de operación.

Se pueden utilizar polígonos para la segmentación en costas no lineales como los humedales, o en casos de impregnación de hidrocarburos altamente irregular en costas o en tierra (para ver un ejemplo, consulte el mapa de estado de humedales en la página 28).

La cartografía y la segmentación antes de SCAT evitan la necesidad de segmentación reactiva o el uso de varios tipos no conectados de esquemas de segmentación creados por diferentes grupos dentro de una respuesta; también se puede realizar sin las presiones o las restricciones de tiempo de un incidente real. Cuando la segmentación se ha completado con anticipación, la información clave acerca de la sensibilidad de la costa y la información logística como el tipo de litoral y las consideraciones operativas de la trasplaya (ver mapa abajo) estarán disponibles de inmediato a los equipos de la costa. El uso de estudios con filmación aérea ha demostrado ofrecer una valiosa fuente de datos para la segmentación de costas, junto con gráficos, mapas e imágenes satelitales.

En el caso de un derrame se pueden crear subsegmentos para justificar las variaciones en la magnitud y el tipo de impregnación de hidrocarburos. Los mapas de la sensibilidad previa al SCAT y los mapas de segmentación se deben evaluar periódicamente en el campo y revisar a medida que sea necesario para justificar los cambios debidos a procesos costeros naturales y actividades humanas, así como verificar los puntos de acceso y las áreas de almacenamiento temporal.



Mapa cortesía de ACEPA, el Ministerio del petróleo y Ministerio del medioambiente de Angola.

Ejemplo de segmentación de un litoral previo al SCAT que define el tipo de zona (donde el hidrocarburo podría estar depositado) y las características de la costa (la trasplaya donde se podrían implementar y almacenar temporalmente las operaciones). En este ejemplo, el tipo de orilla para el índice de sensibilidad medioambiental (ESI, por sus siglas en inglés) para los segmentos DAN-022 al DAN-025 es el mismo (playa de arena), pero las características de la trasplaya cambian de manera importante: dunas (22); artificial (23); riscos/acantilados (24); y dunas (25).

Distribución del hidrocarburo encallado

Se debe designar un estudio de evaluación de litoral para evaluar y documentar varios factores importantes relacionados con la impregnación de hidrocarburos para facilitar el proceso de toma de decisiones para un programa de respuesta. Los estudios deben identificar e informar la siguiente información en una base de segmento por segmento:

- **Ubicación:** mapas, coordenadas de GPS (Sistema de posicionamiento global, por sus siglas en inglés) y descripciones del sitio donde se observa impregnación de hidrocarburos, tomando en cuenta cuáles segmentos está contaminados por hidrocarburos y en cuál zona de mareas ha encallado el hidrocarburo. Se deben documentar los segmentos en los que no se observa ningún hidrocarburo (NOO, por sus siglas en inglés).
- **Tipo de litoral:** descripciones de los tipos principal y secundario de la costa estudiado, e manera ideal, usando descriptores y códigos estándar como el índice de sensibilidad ambiental (ESI, por sus siglas en inglés) (ver PIECA/IMO/IOGP, 2012) o el sistema de clasificación de costas de Environment Canada (ver Recuadro 3 en la página 17).
- **Característica de la costa:** descripción de la trasplaya, notando específicamente los factores de acceso y almacenamiento temporal para las operaciones.
- **Concentración del hidrocarburo:** descripciones cuantitativas de la distribución (extensión, ancho y porcentaje de la cobertura) y espesor del hidrocarburo en la superficie, así como la ubicación, el espesor, la profundidad y el porcentaje de la cubierta de hidrocarburo en el subsuelo, usando mediciones y definiciones coherentes. (Ver Recuadro 4 en las páginas 18 a 19).
- **Característica del hidrocarburo:** descripciones estándar de la características del hidrocarburo y el grado de envejecimiento, por ejemplo, hidrocarburo fresco, emulsificación, residuo de hidrocarburo o lustre (ver Recuadro 4 en las páginas 18 a 19).
- **Posible comportamiento del hidrocarburo:** indicación de la posible persistencia (días a semanas, semanas a meses, meses a años) del hidrocarburo y su posible removilización, en función de las características del hidrocarburo, el cambio de la contaminación con el tiempo (envejecimiento) y las condiciones del agua y el clima.

Capa de residuo de hidrocarburo en el subsuelo (enterrado) en un pozo excavado a mano en una playa de arena.



Este grupo de información se utiliza inicialmente para desarrollar prioridades de limpieza inmediata, las cuales son generalmente aquellos segmentos con las mayores concentraciones de hidrocarburo y el mayor potencial de removilización de hidrocarburo.

Durante la fase de planificación subsiguiente, los datos de impregnación de hidrocarburo de la costa se combinan con información acerca de la sensibilidad y los recursos en peligro para determinar objetivos a largo plazo y prioridades. Los datos de impregnación de hidrocarburos incluyen la siguiente información específica de segmento:

- formularios de evaluación de impregnación de hidrocarburos de costas y los mapas, esbozos, diagramas y fotografías asociados;
- problemas de seguridad y logística, como el acceso y las restricciones;
- recursos en riesgo observados, y
- datos del perfil de la playa (ver *¿Qué tipos de datos se generan?* En la página 27)

Se puede cotejar dicha información para producir visiones generales de la zona o región de la impregnación de hidrocarburos de la costa y del progreso de la respuesta, en forma de tablas y mapas de impregnación de hidrocarburos y estados, y diagramas de series cronológicas (ver páginas 27 a 28).

El Apéndice 1 en las páginas 32 a 33 ofrece un ejemplo de un formulario de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos. Los formularios estándar se pueden modificar para reflejar las características específicas de la costa (por ejemplo, humedales) o las condiciones de la impregnación de hidrocarburos de una región o un derrame en particular.



Extremo izquierdo: una playa de guijarros/gravilla con el hidrocarburo depositado principalmente arriba de la zona intermareal. Izquierda: ribera de un río impregnada de hidrocarburos durante un período de nivel del agua descendente.

Recuadro 3 Clasificación de costas de Environment Canada (para entornos templados y árticos)

<p>Tipos de costas marinas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lecho de roca-acantilado/vertical ● Lecho de roca-pendiente/rampa ● Lecho de roca o roca de playa-plataforma ● Glaciar/plataforma de hielo ● Sólida artificial ● Permeable artificial ● Playa de arena ● Playa de sedimento mixto ● Playa de guijarros/gravilla ● Playa de rocas ● Marisma ● Planicie de arena ● Planicie de sedimento mixto ● Planicie de guijarros/gravilla/rocas ● Humedal ● Manglar ● Orilla de turba ● Acantilado de tundra—abundante hielo ● Acantilado de tundra—poco hielo ● Tundra baja inundada <p>Litorales de invierno—marinos y de agua dulce (Normalmente temporal)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extremo inferior del hielo ● Nieve ● Zona de batido congelada ● Rocío/salpicadura congelada ● Témpanos encallados 	<p>Característica costera marina y lacustre</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acantilado/colina ● Pendiente ● Planicie/llanura ● Playa ● Delta ● Duna ● Laguna ● Río/canal de entrada ● Humedal ● Artificial <p>Tipos de costas de agua dulce (lago, río, arroyo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acantilado/pendiente de lecho de rocas ● Plataforma/base de lecho de roca ● Sólida artificial ● Permeable artificial ● Sedimento acantilado ● Banco de lodo/arcilla ● Playa o banco de arena ● Playa de sedimento mixto o banco ● Playa banco de guijarros/gravilla ● Playa o banco de rocas ● Playa o banco de turba/orgánico ● Planicie de lodo ● Planicie de arena ● Planicie de sedimentos mixtos ● Banco cubierto de vegetación ● Pantano ● Marisma ● Ciénaga/pantano ● Tierras altas boscosas 	<p>Característica de un valle de río o arroyo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acantilado ● Pendiente ● Cañón ● Recto ● Confinado o contenido en dique ● Meandro ● Valle de planicie inundada ● Anastomosado ● Meandro ● Artificial <p>Característica de lecho de río o arroyo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bancos ● Barras de meandro ● Cascada ● Rápidos ● Somero rápido ● Poza ● Tabla ● Atolladeros ● Orillas socavadas
---	--	--

Recuadro 4 Términos y definiciones estándar

Un elemento clave de la evaluación de costas es el uso de términos y definiciones acordados previamente, sin los cuales, la comparación entre los formularios del estudio y los informes sería difícil. Al usar las mismas palabras o frases para describir la impregnación de hidrocarburos, todos en la respuesta comprenden sus significados y no hay errores de interpretación. Los ejemplos de términos aceptados y sus definiciones para describir las características de la impregnación de hidrocarburos incluyen:

Ancho de banda del hidrocarburo se puede categorizar en función del rango de mareas o del medioambiente de la costa:

	Rango de marea menor (< 2 m), orilla de lago o río	Rango de marea mayor (> 2 m)
Ancho	> 2 m	> 6 m
Medio	1-2 m	3-6 m
Estrecho	0,3-1 m	0,5-3 m
Muy estrecho	< 0,3 m	< 0,5 m

Características del hidrocarburo

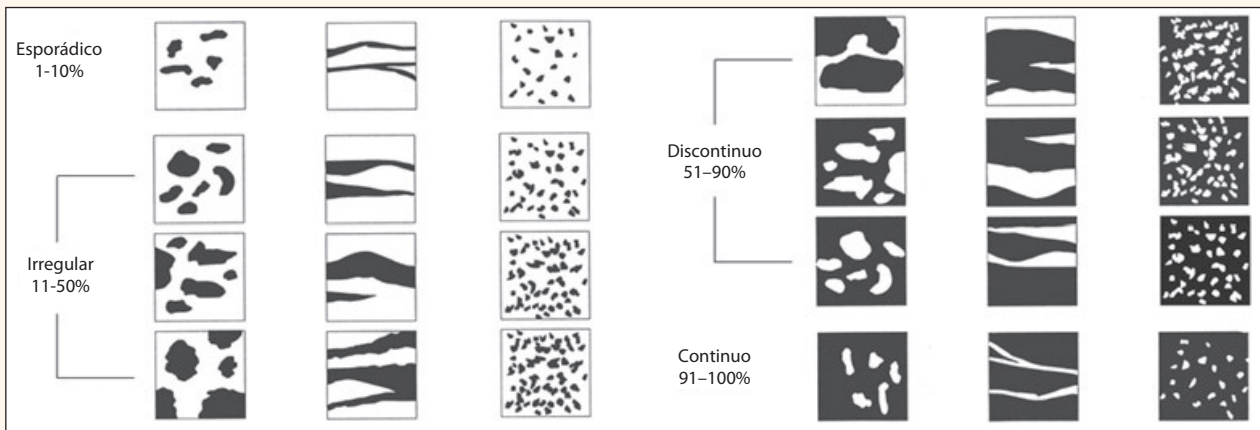
- Fresco: no envejecido, hidrocarburo de baja viscosidad
- Espuma: hidrocarburo emulsificado (mezcla de aceite y agua)
- Bolas de alquitrán: bolas individuales de hidrocarburo en una playa o adheridas al sustrato (< 10 cm de diámetro)
- Tortas de alquitrán: tortas individuales de alquitrán en una playa o adheridas al sustrato (> 10 cm de diámetro)
- Alquitrán: capa o cubierta envejecida de alquitrán de consistencia casi sólida
- Residuo de hidrocarburo en superficie: sedimentos no cohesivos de superficie impregnadas de hidrocarburo
- Pavimentos de asfalto: mezcla cohesiva de hidrocarburos y sedimentos
- No se observa ningún hidrocarburo (NOO)

Distribución del hidrocarburo se agrupa en las siguientes categorías (ver Figura 5):

- Vestigios: < 1%
- Esporádico: < -10%
- Irregular: 11-50%
- Discontinuo: 51-90%
- Continuo: 91-100%

Nota: Las bolas de alquitrán se pueden contar para un área fija, anotando también el tamaño promedio y mayor.

Figura 5 Ejemplo de distribución de porcentajes



Espesor del hidrocarburo se describe de acuerdo con las siguientes categorías:

- Hidrocarburo denso: > 1 cm
- Cubierta: > 0,1 cm a ≤ 1 cm
- Capa: > 0,01 cm a ≤ 0,1cm (se puede raspar con la uña)
- Mancha: ≤ 0,01cm (no se puede raspar fácilmente con la uña)
- Película: película transparente o traslúcida o lustre

Los términos como “ligero”, “moderado” y “pesado” reciben definiciones específicas por lo que su uso es coherente y comparable. Se pueden usar matrices (ver ejemplos en las Figuras 6 y 7 abajo) para categorizar la impregnación de hidrocarburos para ofrecer una descripción sencilla aunque estandarizada.

Figura 6 Matriz de cobertura inicial de la superficie por el hidrocarburo

		Anchura del área impregnada de hidrocarburos			
		Ancha (> 2 m)	Media (1-2 m)	Estrecha (0,5-1 m)	Muy estrecha (< 0,5 m)
Distribución del hidrocarburo	Continua 91-100%	pesada	pesada	moderada	ligera
	Discontinua 51-90%	pesada	pesada	moderada	ligera
	Irregular 11-50%	moderada	moderada	ligera	muy ligera
	Esporádica 1-10%	ligera	ligera	muy ligera	muy ligera
	Vestigios < 1%	muy ligera	muy ligera	muy ligera	muy ligera

Anchura del área impregnada de hidrocarburos (en este caso para una ubicación con un rango de marea pequeño) y distribución del hidrocarburo e combinan en esta “matriz de cobertura inicial de la superficie por el hidrocarburo”.

		Cobertura del hidrocarburo superficial			
		Pesada	Moderada	Ligera	Muy ligera
Espesor promedio	Hidrocarburo espeso > 1cm	pesada	pesada	moderada	ligera
	Cobertura de 0,1 a 1,0 cm	pesada	pesada	ligera	ligera
	Capa de 0,01 a 0,1 cm	moderada	moderada	ligera	muy ligera
	Mancha/película < 0,01 cm	ligera	ligera	muy ligera	muy ligera

La categorización inicial del hidrocarburo en superficie de la “matriz de cobertura inicial de la superficie por el hidrocarburo” (Figura 6) se combina con el espesor promedio del hidrocarburo en esta “matriz de categorización del hidrocarburo en superficie”.

Opciones de tratamientos y restricciones

Criterios de valoración final del tratamiento

Los criterios de valoración final del tratamiento ofrecen objetivos medibles para una respuesta para costas, garantizando que todos los participantes, desde el nivel gerencial hasta los operadores de la respuesta en campo, comprenden cuáles segmentos requieren limpieza y qué nivel de contaminación residual se considera aceptable en esos segmentos. Cuando se alcanzan estos criterios de valoración final mutuamente acordados, significa que no se requiere ningún tratamiento adicional (NFT, por sus siglas en inglés) y que se puede eliminar un segmento de la respuesta, y volver a implementar los equipos de limpieza en cualquier otro lugar en que se requieran. La participación de los organismos medioambientales adecuados en el desarrollo de los criterios de valoración final garantiza que sus requisitos e inquietudes se pueden tomar totalmente en cuenta en el proceso de toma de decisiones.

Al recomendar los criterios de valoración final al equipo de manejo del derrame, el equipo el programa de evaluación de la costa debe entender el grado de impregnación de hidrocarburos, la tasa de envejecimiento y el potencial de recuperación natural, así como el tipo de litoral y la sensibilidad, y el potencial de exposición de la fauna silvestre y la población. Generalmente, se definen criterios de valoración final para cada tipo y uso de litoral afectado. La comprensión de las capacidades y límites de la técnica de tratamiento disponible es esencial; en particular, el equipo debe estar consciente de cualquier impacto negativo que cada opción de tratamiento puede tener en el hábitat costero. Es importante tener en cuenta que técnicamente es poco frecuente o poco práctico desde el punto de vista económico intentar lograr un grado de limpieza a los niveles previos al derrame o al estándar NOO, y que algunas actividades de tratamientos pueden tener un beneficio ambiental neto negativo, particularmente en costas sensibles. Ver Recuadro 5 en la página 21, para los principios del ABAN (Análisis de beneficio ambiental neto) y ALARP (tan bajo como sea razonablemente factible, por sus siglas en inglés). Se pueden establecer grupos de trabajo técnico para determinar los criterios de valoración final de NFT para los diferentes tipos de costas (ver Recuadro 7 en la página 24).

Idealmente, los criterios de valoración final deben ser cuantitativos, reduciendo cualquier ambigüedad del proceso, por ejemplo: *“impregnación de hidrocarburos en superficie no mayor al 10% de distribución y más de 1 cm. de espesor”*. Sin embargo, los criterios de valoración final también pueden ser cualitativos, siempre y cuando sean objetivos y medibles, por ejemplo: *“Ningún hidrocarburo que produce lustre iridiscente sobre perturbaciones”*. También se podrían utilizar mediciones analíticas para definir los criterios de valoración final, sin embargo, es probable que sea difícil estar de acuerdo respecto de una concentración arbitraria, por lo que se prefiere una evaluación in situ o cualitativa. En situaciones en las que el tipo de costa es particularmente sensible a los impactos físicos del tratamiento, es preferible un criterio de valoración final operativo, por ejemplo: *“este segmento alcanza el estado de no se requiere ningún tratamiento adicional (NFT, por sus siglas en inglés) cuando el tratamiento recomendado ha sido finalizado”* (ver Recuadro 6 en la página 22 para ejemplos adicionales de criterios de valoración final de tratamientos de costas).

Recomendaciones de tratamientos de costas (STR, por sus siglas en inglés)

Cuando un tratamiento no cumple los criterios de valoración final, el equipo de manejo del derrame necesita saber dónde se encuentra la impregnación de hidrocarburos, por qué no alcanza los criterios de valoración final y la forma en el personal operativo puede limpiar el segmento. Con buenos datos y una comprensión de la impregnación de hidrocarburos de la costa, las características y los criterios de valoración final, así como un conocimiento sólido de la técnicas de tratamiento disponibles, el equipo de evaluación de la costa puede hacer recomendaciones para tratamientos de costas para cada segmento usando un formulario de STR (Ver NWACP 2014 para un ejemplo de formulario de STR). para determinar su eficacia. En algunos casos, cuando una costa es particularmente sensible a los impactos físicos o de otro tipo ocasionados por el tratamiento, puede ser recomendable aconsejar un “no tratamiento” y/o “supervisar la recuperación”.

El STR debe identificar y definir la zona impregnada de hidrocarburo dentro del segmento (ver página 27) y destacar la técnica de tratamiento más adecuada para la impregnación y el tipo de litoral. El STR también debe incluir instrucciones claras en cuanto a cualquier problema y restricción de seguridad, logístico y ecológico. El equipo de manejo del derrame revisa y aprueba los formularios de STR de forma que se puedan incorporar al programa de respuesta par costas, convirtiéndose esencialmente en “órdenes de trabajo” para los equipos de operaciones de costas.

Los STR deben incluir:

- número(s) de segmento, coordenadas, mapas y fotografías;
- descripción de la ubicación de la impregnación de hidrocarburos, incluidas las características de la costa;
- tipos y grados de la impregnación de hidrocarburos;
- técnicas de tratamiento recomendadas;
- una lista de los diferentes pasos/etapas del tratamiento;
- criterios de valoración final para el(los) segmento(s)
- restricciones y problemas medioambientales, culturales y sociales, y
- problemas de seguridad y logística.

Restricciones del tratamiento; buenas prácticas de manejo

Para limitar los impactos negativos de las opciones de tratamientos recomendados, el STR debe consultar las buenas prácticas de manejo. Estas deben explicar las medidas requeridas para evitar o minimizar los peligros adicionales, como reducir el impacto físico a las costas sensibles, evitando afectar la vegetación y minimizar las afectaciones a los recursos de la fauna silvestre, culturales o históricos.

Recuadro 5 *Los principios del ABAN (Análisis de beneficio ambiental neto) y ALARP (tan bajo como sea razonablemente factible, por sus siglas en inglés)*

El propósito principal del tratamiento de costas es acelerar el *proceso de recuperación natural*, como el envejecimiento y la biodegradación. Generalmente, se llega a un punto en el proceso de tratamiento cuando no se obtiene ningún beneficio de ningún tratamiento adicional o cuando el esfuerzo puede provocar efectos indeseables (como la afectación de las raíces en los humedales) y, por lo tanto, la actividad de tratamiento debe ser modificada o cesar. Los principios clave para determinar los criterios de valoración final y las opciones de tratamiento son ALARP y ABAN.

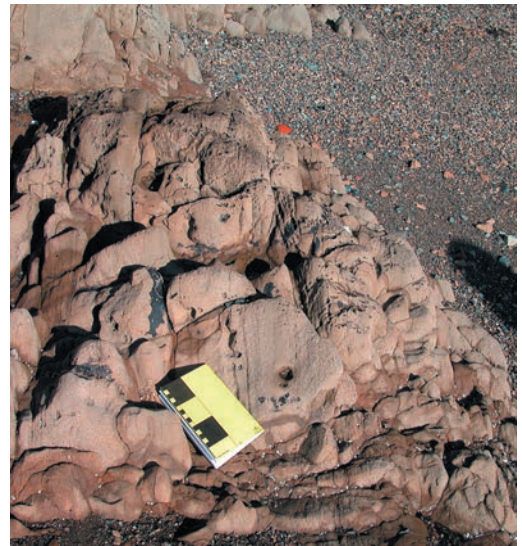
ALARP considera que un riesgo debe ser *“tan bajo como sea razonablemente factible”*, donde el riesgo es mayor a cero, pero es tolerable y no se puede reducir adicionalmente sin incurrir en un *costo y esfuerzo desproporcionados*.

El ABAN implica la evaluación del *“beneficio ambiental neto”* de las posibles alternativas de tratamiento, *incluida la recuperación natural*, al comparar los impactos negativos y positivos de cada opción de tratamiento y definir cuándo debe cesar una actividad de tratamiento particular. Diferentes opciones de tratamientos tienen diferentes impactos en el medioambiente; generalmente, cuanto más agresiva sea la técnica, mayor será el impacto físico a la costa. El ABAN, por lo tanto, se utiliza para determinar cuáles opciones ofrecen los mayores beneficios totales al medio ambiente. Esta evaluación podría incluir las opciones de *“no tratamiento”* o de *“supervisar la recuperación”* cuando la costa es particularmente sensible a los impactos físicos o de otro tipo provocados por las operaciones de tratamientos. Además de los impactos medioambientales, el ABAN puede también incluir la consideración de los asuntos culturales y socioeconómicos. Para información adicional acerca del ABAN, consulte las Guía de buenas prácticas de IPIECA-IOGP titulada *Desarrollo de estrategias de respuesta usando un análisis de beneficio ambiental neto (ABAN)* (IPIECA-IOGP, 2015b).

Recuadro 6 *Ejemplos de criterios de valoración final de tratamientos de costas*

- Ninguna bola de alquitrán mayor a 1% o menos de 2 cm de diámetro.
- Ninguna bola de hidrocarburo o alquitrán mayores a las tasas de deposición de fondo (en casos donde existan datos bien documentados de impregnación de hidrocarburos de fondo)
- Ninguna impregnación de hidrocarburos en sustratos duros mayores que la capa (0,1 mm) y no mayores al 20% de la distribución.
- Ninguna impregnación de hidrocarburos en agua estancada mayor a un lustre plateado en un pantano, pozo o trinchera.
- Impregnación de hidrocarburos en superficie no mayor al 10% de distribución y más de 1 cm de espesor.
- Ningún hidrocarburo que produzca lustre iridiscente sobre perturbaciones.
- Ningún hidrocarburo que se frote al tacto.
- Ninguna impregnación de hidrocarburos en superficie mayores que el residuo de hidrocarburos que es de 4 cm de espesor e irregular (distribución del 50%).
- Este segmento alcanza el estado de NFT cuando el tratamiento recomendado ha sido finalizado.

Ejemplo de criterios de valoración final: derecha: < 1% bolas de alquitrán; extremo derecho: < 10% mancha



¿Cómo se implementa un programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos?

Planificación y estrategias del estudio

Alcance del proyecto

El primer paso de una respuesta es establecer el tamaño potencial de la zona afectada por impregnación de hidrocarburos y escalar el programa de estudio de costas de la forma apropiada. Al igual que en las operaciones de respuesta, los recursos de evaluación de costas deben ser flexibles y siempre se podrán incrementar o disminuir a medida que cambia la situación. Mientras que el hidrocarburo continúe desplazándose, son necesarios los sobrevuelos diarios con informes para planificar tanto la estrategia (escala del programa de respuesta) como la táctica (dónde enviar equipos de estudio y cuadrillas de operaciones).

Segmentación

La división de la costa en segmentos manejables al principio de una respuesta, como parte de la planificación previa al derrame, ofrece una base de datos básica dentro de la cual se pueden hacer referencias cruzadas de los documentos, las fotografías y los mapas del estudio, y se pueden localizar fácilmente las zonas impregnadas de hidrocarburos (ver Recuadro 2 en la página 15). Todo el personal de respuesta debe usar la misma segmentación a lo largo de toda la respuesta de forma que se eviten confusiones.

Coordinación con el personal de operaciones

Aunque el programa de evaluación de costas yace dentro de la función de planificación, es esencial que el programa de evaluación de costas pueda establecer comunicaciones directas con el personal de operaciones en las costas. Esto permite un proceso eficiente al garantizar que los equipos de operaciones comprendan lo que se requiere y que estén conscientes de cualquier preocupación medioambiental. Al mismo tiempo, los equipos de estudios de evaluación de costas deberán tomar conciencia de cualquier problema de practicalidad, viabilidad y de calendario que pueda surgir durante el tratamiento. Una función de enlace de las operaciones de SCAT, ya sea dentro de los equipos de campo o como una función independiente, puede ayudar a facilitar las discusiones de dos vías de:

- las directrices de tratamientos;
- las técnicas y las estrategias;
- los límites operativos y las guías de buenas prácticas;
- los límites desde el punto de vista medioambiental, cultural y socioeconómico;
- la priorización del tratamiento;
- la comprensión y la aplicación del STR, y
- la identificación de los recursos y las responsabilidades logísticas (como los puntos de acceso, las áreas de almacenamiento temporal, los muelles y botaduras para botes, la calidad de los caminos y la infraestructura).

Coordinación con los grupos de interés

Los grupos de interés relevantes tales como la parte responsable y los organismos gubernamentales principales, generalmente tienen representación dentro del programa de evaluación de costas, ya sea en el equipo administrativo o en campo. Esto garantiza una buena coordinación y comunicación, así como decisiones acordadas mutuamente relacionadas con la impregnación de la costa y el tratamiento. Para incidentes mayores con varios grupos de interés, la formación de grupos de trabajo técnico puede ser adecuado para garantizar que los requisitos y las preocupaciones se aborden durante el proceso de toma de decisiones (ver Recuadro 7 al dorso)

Recuadro 7 Grupos de trabajo técnico

El criterio de valoración final y las técnicas de tratamiento recomendadas por los equipos de evaluación de costas son aprobados por los encargados de la toma de decisiones claves al nivel gerencial. Se pueden formar grupos de trabajo técnico (TWG, por sus siglas en inglés) para asegurar que los organismos representantes de intereses medioambientales, culturales y socioeconómicos de nivel local a nacional, y los grupos de interés relevantes como las partes responsables, el personal de operaciones y de planificación, tengan la oportunidad de presentar sus solicitudes e inquietudes durante el proceso de toma de decisiones. En los casos donde varios entornos costeros se hayan impregnado de hidrocarburos, se pueden establecer TWG para cada tipo de litoral (por ejemplo: playas de arena, humedales y costas artificiales). Se ofrecen datos, información y recomendaciones del programa de evaluación de costas para debate dentro de los TWG y se usan para ofrecer las salidas requeridas por el manejo de la respuesta, por ejemplo:

- definición de los segmentos de litoral que requieren tratamiento;
- determinación de las prioridades de tratamiento;
- desarrollo de criterios de punto final por tipo de costa;
- desarrollo de recomendaciones de tratamiento para litoral por tipo de costa;
- recomendaciones de pruebas de campo para evaluar y comparar diferentes técnicas de tratamientos, y
- evaluación de los datos de evaluación de las costas durante todo el proceso operativo para determinar la eficacia y los efectos del tratamiento.

Los TWG añaden un nivel adicional de confianza al proceso de toma de decisiones, de forma que la alta administración y los grupos de interés estén seguros de que los participantes y expertos relevantes, cuyas opiniones o inquietudes se han considerado a través de todo el proceso, también hayan participado en las recomendaciones de tratamientos y criterios de valoración final. Los TWG, por lo tanto, ayudan a que el proceso de aprobación de estas recomendaciones sea un proceso sin problemas, particularmente cuando participan varios organismos.

Requisitos para el estudio de campo

La planificación para los estudios de evaluación de costas debe incluir la movilización y el suministro de una variedad de recursos, entre los que se incluyen:

- equipos capacitados y organizados de distintos organismos;
- equipos (por ejemplo, cuadernos, GPS, cámara, pala, estacas de perfil, EPP);
- transporte (por ejemplo, en carretera, fuera de carretera, acuático, aéreo);
- un plan de seguridad y un proceso de análisis de la seguridad laboral para identificar y eliminar o mitigar nuevos riesgos;
- comunicaciones (por ejemplo, teléfonos celulares, radios, teléfonos satelitales), y
- herramientas de capacitación (herramientas de apoyo, manuales, presentaciones de calibración).

Una selección de los recursos típicos para el estudio de evaluaciones de costas: (derecha) equipo personal, incluido EPP, botiquín de primeros auxilios, ropa impermeable, GPS, cámara y cuaderno; (extrema derecha) papelería e información, incluidos mapas, planos, herramientas de apoyo y formularios para evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos.



Se debe contar con planes y recursos para ofrecer los siguientes datos:

- formularios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos (impresos o en formato electrónico, ver Apéndice 1);
- diagramas/mapas;
- fotografías/vídeos;
- datos de posicionamiento de GPS;
- datos del perfil de la playa (ver Recuadro 9 en la página 29), y
- datos del sitio de monitoreo (ver Recuadro 9 en la página 29).

Gestión de datos

Los estudios de costas pueden generar grandes cantidades de datos que se deben recopilar, revisar, organizar y conservar. Al inicio de la respuesta, se deben establecer las métricas acordadas. Los datos de la impregnación de hidrocarburos de costas (ver *¿Qué tipos de datos se generan?* en la página 27) deben estar rápidamente disponibles para la organización de la respuesta, de forma que una vez que los equipos de campo hayan realizado un estudio, sea posible que el equipo de gestión de datos pueda procesar esos datos rápidamente. Este proceso incluye aseguramiento de la calidad/control de calidad (QA/QC, por sus siglas en inglés) de los datos sin procesar, ingreso en una base de datos dentro de una función de un sistema de información geográfica (SIG), y análisis de los datos hasta la presentación y la conservación de los datos finales.

Los objetivos y estrategias del estudio de costas y el programa de respuesta se pueden resumir en un plan de respuesta para costas (ver Recuadro 8). Este plan, cuando es aprobado por el equipo de manejo del derrame, define lo que se estudiará, los participantes, los protocolos de estudio, los objetivos de tratamiento aprobados, las prioridades y los criterios de valoración final, las opciones de tratamiento de la costa y el proceso de inspección.

Recuadro 8 *El plan de respuesta para costas*

Un plan de respuesta para costas define los objetivos específicos, las prioridades y las actividades de un programa de evaluación de costas, y describe las opciones de tratamiento y los criterios de valoración final del programa de respuesta para costas, de la forma acordada por los grupos de interés relevantes. El plan tiene beneficios para el equipo de evaluación de costas y las secciones de planificación y operaciones ya que ayuda a ambas a entender el proceso y la cooperación y la comunicación requeridos entre las diferentes partes.

Los componentes clave de un plan de respuesta para costas son:

- | | |
|--|--|
| ● salud y seguridad; | ● gestión e informe de los datos; |
| ● objetivos del programa; | ● logística; |
| ● manejo del programa; | ● ayuda al manejo del derrame; |
| ● participantes del equipo de campo; | ● enlace con la sección de operaciones; |
| ● métodos y formularios de campo: | ● criterios de valoración final del tratamiento; |
| • vigilancia aérea durante las etapas iniciales; | ● opciones de tratamiento de la costa; |
| • inspecciones de la costa; | ● priorización del tratamiento por segmentos, y |
| ● proceso de tratamiento de la costa; | ● el proceso de cierre y finalización. |

Consideraciones espacio temporales

Abajo: excavación mecánica de zanjas para determinar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo en una playa mixta de arena y guijarros; y (en la parte inferior) inspeccionando un pozo cavado a mano en busca de hidrocarburos en el subsuelo.

Los estudios de evaluación de costas se realizan lo más pronto posible cuando los derrames de hidrocarburos afectan o es posible que afecten los recursos costeros. Independientemente del tamaño del incidente o del lugar donde ocurra, la ubicación de la impregnación de hidrocarburos se debe documentar para fines de planificación, operación, jurídicos y de responsabilidad. La escala del programa de evaluación de costas varía para cada incidente. Un derrame pequeño y localizado puede requerir únicamente uno o dos equipos, siendo la supervisión, los datos y la logística coordinados por una sola persona en el puesto de comando, mientras que un derrame que afecte a decenas o cientos de kilómetros puede requerir varios equipos de campo con un grupo de apoyo mayor para ofrecer la gestión de datos, el soporte SIG, el soporte de logística y un enlace con la sección de operaciones. Una función importante de los equipos de estudios de evaluación de costas durante la fase inicial de la respuesta es interrogar a las secciones de planificación y operaciones acerca de la información clave generada durante los estudios del día. Esta transferencia de información tiene que realizarse a tiempo para que el personal de respuesta incorpore esa información en la planificación para las actividades del día siguiente. Durante las etapas iniciales de la respuesta, los equipos responsables del estudio solo necesitan estar alrededor de dos o tres días adelantados a los equipos de operaciones; cualquier tiempo adicional plantea el riesgo de que los datos de la costa puedan desfasarse debido a cambios en las condiciones de la impregnación de hidrocarburos, especialmente en las etapas tempranas de una respuesta, cuando el hidrocarburo está todavía fresco y es móvil.



Los equipos deben estar preparados para buscar hidrocarburos en el subsuelo, en caso de que el hidrocarburo haya penetrado los sedimentos de la playa o haya sido trasladado o enterrado por sedimentos debido a la acción de las olas. Se puede considerar una variedad de opciones de detección y delimitación (API, 2013) y, en algunos casos, pueden ser necesarios estudios sistemáticos extensos, por ejemplo, si hay depósitos extendidos y variables de hidrocarburo en el subsuelo (Owens *et al.*, 1995).

Cuando se traslada personal de trabajo en campo, es importante considerar la cantidad de tiempo que una persona puede dedicar a la respuesta. Un incidente mayor puede requerir que el programa de evaluación de costas continúe durante meses o incluso años; para mantener los datos coherentes y precisos, es preferible emplear al mismo personal organizado durante todo el programa.

Los equipos deben estar preparados para una variedad de entornos del derrame y de adaptaciones regionales, las cuales pueden requerir una comprensión de los diferentes procesos en la costa, diferentes tipos de estudio y formularios, y diferentes requisitos de transporte, problemas de seguridad y requisitos de vestimenta/EPP. En ubicaciones mareales, la planificación del estudio debe tomar en cuenta el rango de las mareas y la altura de las mareas para que los equipos de campo puedan observar toda la zona intermareal durante sus estudios. El rango de los entornos de campo incluye:

- costas marinas;
- riberas de ríos y arroyos;
- orillas de lagos;
- entornos terrestres, y
- variación regional, por ejemplo:
 - temperatura;
 - trópico, y
 - ártico/hielo o invierno.



¿Qué tipo de datos se generan?

La salida de datos de los estudios de campo incluye tablas, gráficos, mapas, fotografías e informes. Los datos de campo son científicos y las salidas de resumen están diseñadas para ser de fácil comprensión por parte de personal no técnico y el público en general.

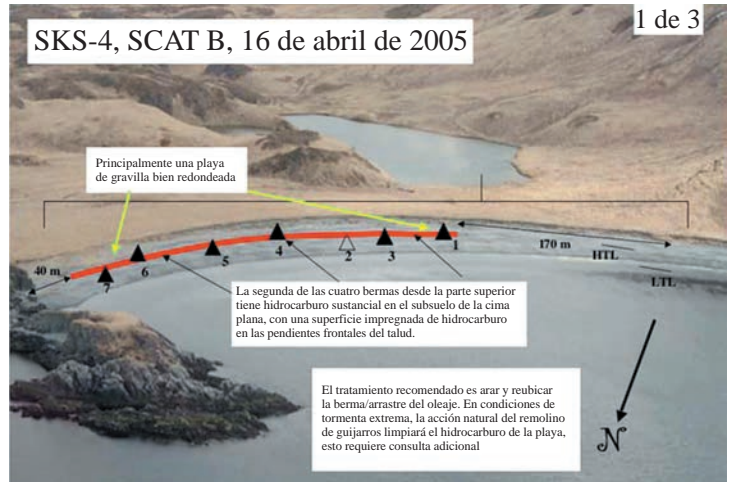
El gestor de datos o el equipo de datos cotejan los datos de campo, que incluyen formularios de evaluación, diagramas, fotografías (ver derecha), vídeos y líneas de rastreo y puntos de referencia de GPS para proporcionar mapas y otras presentaciones visuales relacionadas con resúmenes de segmentos específicos o de área/región (ver fotografías al dorso).

Las tablas de resumen y los gráficos son también útiles para ofrecer información de la situación (ver Tabla 1 en la página 28).

Las compilaciones de datos de impregnación de hidrocarburos de costas documentan la distribución pasada y actual y las características de las condiciones de la impregnación de hidrocarburos, representando cambios con el paso del tiempo y, por lo tanto, el progreso de la recuperación natural y/o el tratamiento de la costa.

Los datos de la evaluación de costas y la información de resumen derivada son importantes, no solo para el manejo del derrame y para que los grupos de interés puedan ayudar en la toma de decisiones y la planificación, sino también para que el público en general pueda entender la situación cambiante.

Las fotografías de la derecha muestran los diferentes niveles de detalles de las condiciones de impregnación de hidrocarburos de la costa en el mismo segmento (Owens et al., 2008).



Mapas de estado de la impregnación de hidrocarburos en costas: (superior) un entorno de humedales contaminado por hidrocarburos (segmentos de polígono) y un entorno de orilla de un lago (segmentos lineales), y (fondo) segmentos lineales de litoral en una vía marítima comercial.



Los conjuntos de datos pueden incluir:

- formularios/informes de estudios aéreos;
- formularios de evaluaciones de costas impregnadas de hidrocarburos;
- fotografías y vídeos;
- líneas de rastreo y puntos de localización de GPS;
- diagramas y mapas de campo;
- recomendaciones de tratamiento de costas;
- tablas y estados de impregnación de hidrocarburos;
- mapas, tablas y estados de impregnación de hidrocarburos;
- mapas operativos, mostrando las áreas de tratamiento actuales;
- diagramas (por ejemplo, series cronológicas mostrando el progreso);
- rastreo histórico (acciones cronológicas de segmentos específicos a través de toda la respuesta);
- perfiles e informes de playas (ver Recuadro 9 en la página 29);
- monitoreo fotográfico y datos de series cronológicas (Recuadro 9);
- datos culturales/históricos, e
- información incidental de la vida silvestre recopilada durante los estudios de evaluación de costas.

Tabla 1 Tabla resumen de la impregnación de hidrocarburos de un estudio de evaluación de una orilla de un lago contaminado

Tipo de costa	Extensión de la contaminación (m)	% de la longitud total contaminada	Longitud por categoría de impregnación (m)			
			pesada	moderada	Ligera/ muy ligera	No se observa hidrocarburo
España/juncos	23.315	71,3	14.464	4 669	4 182	6 512
Margen del humedal	4 545	13,9	2.525	786	1 234	10.555
Gravilla-guijarro	1 392	4,3	1.268	39	85	1 668
Roca-gravilla	952	2,9	54	323	575	7
Sedimento mixto	806	2,5	0	260	546	5 343
Banco cubierto de vegetación	676	2,1	138	53	485	4 134
Arena	295	0,9	78	30	187	940
Turba/suelo	286	0,9	150	74	62	0
Permeable artificial	227	0,7	0	0	227	410
Lodo	194	0,6	0	194	0	493
TOTALES	32.688	100,0	18.677	6 428	7 583	30.062

Recuadro 9 *Datos de campo adicionales*

Además de los formularios de evaluación, los diagramas y las fotografías de costas impregnadas de hidrocarburos, los equipos de evaluación de la impregnación de hidrocarburos en campo pueden generar otros datos que podrían ser de utilidad para una respuesta. Estos pueden incluir videos aéreos y de la costa, perfiles de playas y datos de monitoreo fotográfico, así como información acerca de problemas desde el punto de vista ecológico, cultural, socioeconómico, logístico y de seguridad. Los equipos de estudio en campo, al ser “los ojos en la tierra”, también pueden ubicar e informar de equipos operativos encallados, como barreras y anclas varadas en la costa y de fauna silvestre impregnada por hidrocarburos.

Datos de perfiles de playas

Donde los hidrocarburos han estado enterrados (o es probable que estén) debido a los procesos dinámicos de la costa, o que penetren los sedimentos gruesos, los datos del perfil de playa son esenciales para ayudar al personal de respuesta a comprender dónde y a qué profundidades el hidrocarburo podría estar enterrado. Se pueden recopilar los datos al estudiar periódicamente los perfiles de playas regulares calibradas para mostrar los cambios en la elevación de la playa al paso del tiempo. Al combinar los datos del perfil de la playa con los datos de la impregnación de hidrocarburos inicial, el equipo de datos puede recomendar a los equipos en campo dónde buscar hidrocarburos enterrados.

Datos de monitoreo fotográfico y series cronológicas

El monitoreo fotográfico de sitios en ubicaciones específicas (identificados por características costeras o estacas) y los puntos de vista de la cámara producen datos útiles de series cronológicas a través de formularios y fotografías, mostrando los cambios en las condiciones de la impregnación de hidrocarburos, la cubierta vegetal, la erosión y los cambios en el perfil al paso del tiempo. Estos son muy útiles para ilustrar el progreso de la recuperación natural y el tratamiento de la costa afectada para el personal de respuesta, las partes externas y el público.



Fotografías de series cronológicas de estudios de monitoreo fotográfico de un humedal impregnado de hidrocarburos que muestran el cambio de la contaminación al paso del tiempo: (Superior) poco después de la impregnación de hidrocarburos inicial (fondo) varios meses después de la impregnación de hidrocarburos inicial.



¿Cómo se finalizan los programas de tratamiento de costas?

Los equipos organizados y experimentados de evaluación de costas pueden ofrecer un proceso que permite un cierre sin problemas y eficiente de las operaciones de tratamiento de costas. La respuesta finaliza cuando todas las partes acuerdan que se ha completado el tratamiento suficiente y adecuado y que las actividades adicionales pueden cesar para ofrecer un beneficio ambiental neto o bien, que ya no son practicable (ver Recuadro 5 en la página 21). Un programa de evaluación de costas, integrado y con la participación de diferentes organismos genera una "satisfacción consensual" entre las diferentes partes y grupos de interés, y cada uno se mantiene comprometido desde los estudios iniciales de evaluación de la costa hasta las recomendaciones de cierre de inspección de segmentos.

Estudios e informes de evaluación de costas

El objetivo principal durante los estudios de evaluación de costas es alcanzar un consenso total respecto de las observaciones de la impregnación de hidrocarburos para garantizar la generación de informes coherente y precisa. Se debe lograr el acuerdo entre los miembros del equipo para cada segmento en el campo, por lo que no se deben omitir u olvidar detalles importantes al generar documentos formales después de finalizados los estudios. Para cada segmento, se cotejan los datos de campo, incluidos los formularios, los mapas, las fotografías y los diagramas de evaluación de la costa impregnada de hidrocarburos. Los formularios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos incluyen un resumen descriptivo de las condiciones de la impregnación para el segmento y recomendaciones para el tratamiento si la impregnación se encuentra por encima de los criterios de valoración final acordados, junto con la guía acerca de si el tratamiento ofrecería un beneficio ambiental neto.

Recomendaciones de tratamientos de costas (STR, por sus siglas en inglés)

Cuando los equipos de campo recomiendan un tratamiento, se generan STR para ser aprobados por los encargados de la toma de decisiones, y entonces se proporcionan a la sección de operaciones para guiar las actividades de limpieza de la costa. (Ver *Opciones de tratamientos y restricciones* en la página 20.)

Cierre y finalización

Cuando el equipo de estudio de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos acuerda que un segmento ya no requiere ningún tratamiento adicional (NFT) debido a que:

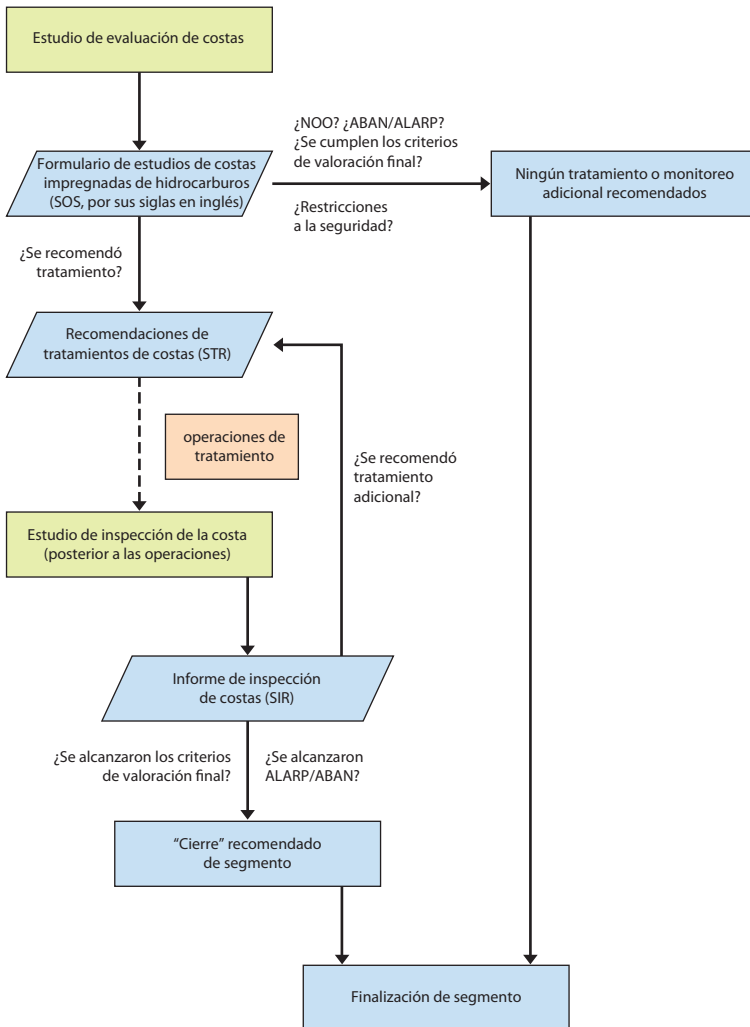
- (a) el segmento cumple los criterios de punto final;
- (b) el equipo de estudio considera que la impregnación de hidrocarburos es ALARP; o
- (c) evalúan que no habría un beneficio ambiental neto de un tratamiento adicional, informan su recomendación en un informe de inspección de litoral (SIR, por sus siglas en inglés). Ver NWACP 2014, para un ejemplo de formulario SIR.

Además:

- (d) el oficial de seguridad puede determinar que los riesgos que no se pueden mitigar imposibilitan la continuación de las actividades de campo.

El personal de manejo de la respuesta (por ejemplo, el gestor del incidente) da la "aprobación" final para la finalización del segmento en función de las recomendaciones de los equipos de campo.

Figura 8 Proceso de finalización de segmentos



La Figura 8 destaca los pasos básicos desde el estudio inicial de la costa hasta la finalización sobre una base de segmento individual.

Un programa exitoso de evaluación de costas incluye:

- la generación de información y datos oportunos al inicio de una respuesta para escalar el programa de respuesta para costas;
- apoyo para el personal de operaciones al ofrecerles un entendimiento claro de las expectativas en términos de objetivos de tratamiento, y cuáles preocupaciones o restricciones aplican a sus acciones o actividades;
- la interacción de las partes que, a través de la legislación, el manejo de la tierra u otros motivos, se deben incluir en el desarrollo de los objetivos y criterios del tratamiento, y el proceso de inspección/cierre, y
- la producción de un registro formal de las condiciones del hidrocarburo y el tratamiento durante la respuesta.

Apéndice 1: Ejemplo de un formulario de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos

El siguiente formulario de ejemplo (POSOW, 2013) está diseñado para costas marinas y fue desarrollado para topógrafos no técnicos. Se ofrecen formularios más técnicamente orientados en MCA (2007), NOAA (2013) y Owens y Sergy (2004).

Las condiciones de impregnación de hidrocarburos en superficie y subsuelo se registran en el siguiente ejemplo en los recuadros 6 y 7, respectivamente. Los métodos de detección y delineación de hidrocarburos en el subsuelo se describen en API (2013).

box 1	GENERAL INFORMATION		Incident:	Date:							
	Commune/Region		Survey time:to.....	Tide:							
box 2	SURVEY TEAM		Organisation:	Telephone number:							
box 3	SEGMENT		Segment ID:	Name of site:							
	Total Length:m		Length surveyed: m								
	Start GPS: Lat		Long:	Other ref:							
	End GPS: Lat		Long:	Other ref:							
	Exposure: high / medium / sheltered / very sheltered / don't know										
	Coastline type description (i.e estuary, boulder beach, marsh, cliff coastline, port.....):										
box 4	TOOL BOX: SHORELINE SUBSTRATE TYPE DESCRIPTION (NOT TO BE FILLED IN)										
	Man-made structures	[solid (quay...)]	Sand (60 µm to 2 mm)								
		[permeable (rip-rap...)]	Mud (<60 µm) (grains not visible)								
	Cliff	[rocky	Mixed sediments								
		[soft	Sand with vegetation (dune)								
	Bedrock platform		Mud with vegetation (saltmarsh)								
	Boulder (> 25 cm)										
	Cobble (6 cm to 25 cm)										
	Pebble (2 cm to 6 cm)										
	Granule (2 mm to 2 cm)										
	box 5	OPERATIONAL FEATURES									
		Direct backshore access?	yes/ no	Suitable: pedestrian / trucks							
Accessible from the neighbouring segment?		yes / no	Suitable: pedestrian / trucks								
Debris?		yes / no	Not much / a lot / don't know / approx. volume:	Oiled? yes / no							
Algae/posidonia deposit?		yes / no	Not much / a lot / don't know / approx. volume:	Oiled? yes / no							
Oiled fauna?		yes / no	Type	Nbr:							
Uses: tourism / fishing / other:		Conservation: yes/no. If yes, specify: historical / archaeological / nature									
boxes 6 & 7	SURFACE OIL		If the segment has relatively uniform oiling conditions along or across shore, complete one section: zone A. If not, subdivide the segment into as many zones as necessary and complete as many sections : B, C, D...								
	SUBSURFACE OIL										
ZONE A		Level: upper beach / middle beach / lower beach (circle option). If necessary: Long:..... Lat:.....									
Substrate	6. Surface oil? yes / no				7. Subsurface oil: yes / no / don't know						
	(choose type from Box 4)	Length (m)	Width (m)	Distr*	Thick**	Charact***	Pit ID	Penetration depth (cm)	Buried		
									depth (cm)	thickness (cm)	water (cm)

* **Distribution:** Trace < 1%; **SP**oradic (1-10%); **PA**tchy (11- 50%); **BR**oken (51-90%); **CO**n tinuous (91-100%)

** **Thickness:** **TO** = Thick Oil >1 cm; **CV** = CoVeR 1 mm to 1 cm; **CT** = CoaT <1 mm; **FL** = **FI**Lm = transparent sheen

*** **Characteristics:** **FR** = **FR**esh; **MS** = **Mou**Sse; **TB** = **Tar** Balls <10 cm; **PT** = **Tar** Patties: 10 cm to 1 m; **PA** = **PA**tches: 1 to 30 m; **SR** = **SUR**face oil Residue: non cohesive oiled sediment; **AP** = **AS**phalt **PA**vement: cohesive mixture; **TA** = **TAR**ry: almost solid weathered oil.

boxes 6 & 7	ZONE B Level: upper beach / middle beach / low beach (circle option). If necessary: Long:..... Lat:.....										
	Substrate		6. Surface oil? yes / no					7. Subsurface oil: yes / no / don't know			
	(choose type from Box 4)	Length (m)	Width (m)	Distr*	Thick**	Charact***	Pit ID	Penetration depth (cm)	Buried		
									depth (cm)	thickness (cm)	water (cm)
	ZONE C Level: upper beach / middle beach / lower beach (circle option). If necessary: Long:..... Lat:.....										
	Substrate		6. Surface oil? yes / no					7. Subsurface oil: yes / no / don't know			
	(choose type from Box 4)	Length (m)	Width (m)	Distr*	Thick**	Charact***	Pit ID	Penetration depth (cm)	Buried		
									depth (cm)	thickness (cm)	water (cm)
	ZONE D Level: upper beach / middle beach / lower beach (circle option). If necessary: Long:..... Lat:.....										
	Substrate		6. Surface oil? yes / no					7. Subsurface oil: yes / no / don't know			
(choose type from Box 4)	Length (m)	Width (m)	Distr*	Thick**	Charact***	Pit ID	Penetration depth (cm)	Buried			
								depth (cm)	thickness (cm)	water (cm)	

BACK TO BOX N° 3 TO FILL IN THE LENGTH SURVEYED!

box 8	GENERAL COMMENTS / SKETCH										

* **Distribution:** **Tr**ace < 1%; **SP**oradic [1-10%]; **PA**tchy [11- 50%]; **BR**oken [51-90%]; **CO**ntinuous [91-100%]
 ** **Thickness:** **TO** = Thick Oil >1 cm; **CV** = CoVer 1 mm to 1 cm; **CT** = CoaT <1 mm; **FL** = FILm = transparent sheen
 *** **Characteristics:** **FR** = FResh; **MS** = MouSse; **TB** = Tar Balls <10 cm; **PT** = Tar Patties: 10 cm to 1 m; **PA** = PAches: 1 to 30 m;
SR = Surface oil Residue: non cohesive oiled sediment; **AP** = Asphalt Pavement: cohesive mixture; **TA** = TArry: almost solid weathered oil.

Apéndice 2: Lista de verificación del programa de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos

Esta lista de verificación es una adaptación de NWACP, 2014.

Fase inicial o reactiva

- Implementar la vigilancia aérea y/o los equipos de respuesta rápida en tierra para recopilar la información preliminar acerca del litoral impregnado de hidrocarburos.
- Establecer comunicación y coordinación con el personal de operaciones y seguridad.
- Establecer un coordinador del programa de evaluación de costas.
- Establecer los objetivos del programa de evaluación de costas, usando los objetivos generales de la respuesta como guía.
- Determinar el alcance y la escala de la zona inicial que va a ser estudiada por los equipos de evaluación de costas en campo.
- Determinar los participantes en el estudio de campo (es decir, quién está representado en los equipos de campo).
- Determinar la cantidad de equipos de estudio en campo y el nivel adecuado del personal de apoyo.
- Segmentar el área de estudio (si el área está presegmentada, verificar la necesidad de revisiones y realizar cualquier corrección necesaria).
- Establecer un sistema de gestión de datos y, de ser posible, acceder a una costa digitalizada adecuadamente.
- Seleccionar y, de ser necesario, modificar, los formularios adecuados de evaluación de costas para ser utilizados por los equipos de campo y coordinarse con el gerente de datos para garantizar la compatibilidad.
- Establecer y desarrollar las métricas de informes de la evaluación de la costa.
- Desarrollar un programa de estudio e informes para introducir información clave a tiempo para la incorporación en el programa de planificación para las operaciones de costas.
- Identificar las consideraciones de salud y seguridad específicas al incidente para las operaciones de evaluación de costas.
- Identificar y reunir la logística y el equipo de estudio esenciales para los equipos de campo.
- Empezar a preparar un plan preliminar de respuesta para costas.

Fase de planificación

- Finalizar el plan de respuesta para costas
- Determinar cuáles áreas se deben estudiar, y priorizar los segmentos (puede ser necesario obtener datos de sobrevuelos).
- Preparar, implementar y manejar equipos de estudio de campo.
- Establecer un proceso para resumir los datos de campo y comunicar los datos de la forma adecuada para responder a los gerentes y planificadores, usando métricas previamente acordadas.
- Desarrollar procedimientos para incorporar los datos de campo de impregnación de hidrocarburos a las recomendaciones de tratamientos de costas, los cuales deben incluir los aportes de los grupos de interés, el cumplimiento normativo (específico del sitio) y la aprobación de la administración.
- Determinar la forma en que se seleccionan los criterios de valoración final del tratamiento (por ejemplo, a través de grupos de trabajo técnico, de ser necesario).
- Desarrollar y presentar directrices de limpieza inicial y criterios de valoración final al manejo de la respuesta para su aprobación.

Fase operativa

- Asegurarse de que se aborden y se documenten todos los elementos de un plan de respuesta para costas.
- Supervisar la eficacia de la limpieza.
- Supervisar y documentar los cambios en las ubicaciones, características y magnitud de la impregnación de hidrocarburos.
- Desarrollar informes de resúmenes periódicos del progreso (inicialmente, estos pueden ser informes de bases de datos, pero cambiarán a resúmenes semanales).

Fase de finalización

- Determinar los procedimientos de la inspección y aprobación de la finalización.
- Establecer un protocolo de comunicaciones con la sección de operaciones que notifique al coordinador del programa cuando los tratamientos de limpieza de un segmento determinado hayan finalizado.
- Evaluar la necesidad de establecer un estudio de evaluación posterior al tratamiento como ensayo para el cierre final y las inspecciones de cierre con los propietarios/gestores de la tierra.
- Implementar equipos de evaluación de costas para realizar inspecciones posteriores a la limpieza para confirmar que se hayan alcanzado los criterios de valoración final.
- Asegurarse de que se recopilen y se archiven todos los documentos.
- Documentar y difundir las lecciones aprendidas de la evaluación y el tratamiento de la costa.

Acrónimos

ABAN	Análisis de beneficios ambientales netos
ALARP	Tan bajo como sea razonablemente posible
EPP	Equipo de protección personal
GIS	Sistema de información geográfica
GPS	Sistema de posicionamiento global
IMO	Organización Marítima Internacional
IPIECA	Asociación de la industria global del petróleo y del gas para cuestiones medioambientales y sociales
NFT	Ningún tratamiento adicional
NOO	Ningún hidrocarburo observado
QA/QC	Aseguramiento de la calidad/Control de calidad
SCAT	Técnica de evaluación de limpieza de costas
SGI	Sistema de gestión de incidentes
SIR	Informe de inspección de costas/segmento
SOS	Resumen de la impregnación de hidrocarburos de la costa
STR	Recomendación de tratamiento de la costa
TWG	Grupo de trabajo técnico

Agradecimientos

El texto de esta guía fue preparado por Ed Owens y Helen Chapman Dubach (Owens Coastal Consultants)

Referencias y lecturas adicionales

API (2013). *Subsurface Oil Detection and Delineation in Shoreline Sediments: Phase 2 – Field Guide*. API Technical Report 1149-2, Washington DC, 22 pp.

IMO/UNEP (2009). Regional Information System; Part D, Operational Guides and Technical Documents, Section 13, *Mediterranean Guidelines on Oiled Shoreline Assessment*. Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea (REMPEC), September 2009.

IPIECA-IOGP (2015a). *Contingency planning for oil spills on water*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 519. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2015b). *Response strategy development using net environmental benefit analysis (NEBA)*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 527. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2016). *Incident management system for the oil and gas industry*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 517. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA/IMO/IOGP (2012). *Sensitivity mapping for oil spill response*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 477. <http://oilspillresponseproject.org>

MCA (2007). *The UK SCAT Manual: A Field Guide to the Documentation of Oiled Shorelines in the UK*. Maritime & Coastguard Agency, Southampton, UK.

NOAA (2013). *Shoreline Assessment Manual, 4th Edition*. U.S. Dept. of Commerce, Seattle, WA: Emergency Response Division, Office of Response and Restoration, National Oceanic and Atmospheric Administration. 73 pp + appendices.

NWACP (2014). *Section 9421—Shoreline Cleanup and Assessment (SCAT) Response Tools*, NorthWest Area Contingency Plan, SCAT Task Force, Seattle WA, USA. www.rtt10nwac.com/NWACP/Default.aspx

Owens, E. H., Davis, R. A., Jr., Michel, J. and Stritzke, K. (1995). *Beach cleaning and the role of technical support in the 1993 Tampa Bay spill*. Proceedings, International Oil Spill Conference, American Petroleum Institute, Washington, DC, Pub. No. 4620, 627-634.

Owens, E. H., Engles, J. W., Lehmann, S., Parker-Hall, H. A., Reimer, P. D. and Whitney, J. (2008). *M/V Selendang Ayu Response: Shoreline Surveys and Data Management; Treatment Recommendations; and the Completion Inspection Process*. Proceedings, International Oil Spill Conference, American Petroleum Institute, Washington DC, 1193-1199.

Owens, E. H. and Reimer, P. D. (2013). Surveying Oil on the Shoreline. In *Oil in the Environment: Legacies and Lessons of the Exxon Valdez Oil Spill*. Ed. J. A. Wiens, Cambridge University Press, 78-97.

Owens, E. H. and Sergy, G. A. (2004). *The Arctic SCAT Manual: A Field Guide to the Documentation of Oiled Shorelines in Arctic Environments*. Environment Canada, Edmonton, AB, Canada.

POSOW (2013). *Oiled Shoreline Assessment Manual*. Preparedness for Oil-polluted Shoreline cleanup and Oiled Wildlife Interventions (POSOW), REMPEC Mediterranean Technical Working Group, Malta.

www.shorelinescat.com A website for SCAT resources.

IPIECA

IPIECA es la asociación de la industria global del hidrocarburos y del gas para cuestiones medioambientales y sociales. Desarrolla, comparte y fomenta las buenas prácticas y el conocimiento para ayudar a la industria a mejorar su desempeño medioambiental y social; y es el canal de comunicación principal que la industria tiene con las Naciones Unidas. A través de sus grupos de trabajo dirigidos por miembros y del liderazgo de sus directivos, IPIECA reúne la experiencia técnica colectiva de las compañías y asociaciones del petróleo y del gas. Su posición única dentro de la industria permite a sus miembros responder con eficacia a los principales asuntos medioambientales y sociales.

www.ipieca.org



IOGP representa a la industria procesadora de materias primas del petróleo y del gas ante organizaciones internacionales como la Organización Marítima Internacional, los convenios de mares regionales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y otros grupos que se encuentran bajo el auspicio de las Naciones Unidas. A nivel regional, IOGP es el representante de la industria ante la Comisión Europea y el Parlamento Europeo y la Comisión OSPAR para el Nordeste atlántico. Igualmente importante es el papel de IOGP en la elaboración de las mejores prácticas, especialmente en las áreas de salud, seguridad, medio ambiente y responsabilidad social.

www.iogp.org

